

#4

Patent
Attorney's Docket No. 018656-135

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)

Takayuki NABESHIMA)

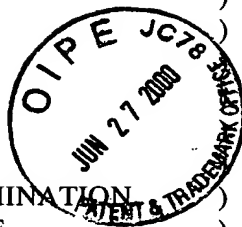
Application No.: 09/526,878)

Filed: March 16, 2000)

For: BLACK EDGE DETERMINATION)
METHOD AND DEVICE)

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 11-074835; and

Filed: March 19, 1999.

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date:

June 22, 2000

By:

William C. Rowland

William C. Rowland

Registration No. 30,888

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

09/526,878

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:



1999年 3月19日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第074835号

出 願 人
Applicant (s):

ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3008612

【書類名】 特許願

【整理番号】 TB11770

【提出日】 平成11年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/01

【発明の名称】 黒エッジ部の判別方法及び装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 鍋島 孝元

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086933

【弁理士】

【氏名又は名称】 久保 幸雄

【電話番号】 06-6304-1590

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010995

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716123

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 黒エッジ部の判別方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

イメージセンサにより読み取られた原稿の画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する方法であって、

前記エッジ部について、明度情報、彩度情報、及び色相情報を取得し、これら明度情報、彩度情報、及び色相情報に基づいて、当該エッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する、

ことを特徴とする黒エッジ部の判別方法。

【請求項 2】

イメージセンサにより読み取られた原稿の画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する装置であって、

前記エッジ部の明度情報を取得する手段と、

前記エッジ部の彩度情報を取得する手段と、

前記エッジ部の色相情報を取得する手段と、

前記明度情報及び前記彩度情報に基づいて前記エッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する第 1 の判別手段と、

前記色相情報に基づいて前記エッジ部が疑似黒エッジ部であるか否かを判別する第 2 の判別手段と、

前記第 1 の判別手段によって黒エッジ部であると判別され且つ前記第 2 の判別手段によって疑似黒エッジ部でないと判別された場合に、前記エッジ部が黒エッジ部であるとする判別情報を出力する出力手段と、

を有することを特徴とする黒エッジ部の判別装置。

【請求項 3】

前記第 2 の判別手段は、

前記明度情報に基づくしきい値と前記色相情報とを比較する比較手段と、

前記比較手段による比較結果に基づいて前記疑似黒エッジ部であるか否かの情報を出力する手段と、

を有してなる請求項 2 記載の黒エッジ部の判別装置。

【請求項 4】

イメージセンサにより読み取られた原稿の画像について、画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別し、その判別結果に応じた画像処理を行う画像処理装置であって、

前記エッジ部について、その明度情報及び彩度情報に基づいて黒色領域であるか否かを判別する第 1 の判別手段と、

前記エッジ部について、その色相情報に基づいて疑似黒色領域であるか否かを判別する第 2 の判別手段と、

前記第 1 の判別手段によって黒エッジ部であると判別され且つ前記第 2 の判別手段によって疑似黒エッジ部でないと判別された場合に、前記エッジ部が黒エッジ部であるとする判別情報を出力する出力手段と、

前記出力手段からの判別情報に基づいて、黒エッジ部に所定の画像処理を行う手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー複写機などに搭載される画像処理装置において、イメージセンサにより読み取られた原稿の画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する方法、判別装置及びそれを用いた画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の画像処理装置において、イメージセンサにより読み取られた原稿のカラー画像に含まれる黒文字又は黒細線（線画）の再現品質を向上させるために、画像中の黒文字又は黒線（以下、まとめて黒文字という）のエッジ部を判別し、その判別結果に基づいてエッジ強調などの画像処理を行うことが一般的である。以下、その画像処理について簡単に説明する。

【0003】

まず、原稿を読みとって得られた入力画像信号を一次微分フィルタ及び二次微分フィルタに通すことにより、画像中のエッジ部を判別する。また、入力画像信号の明度情報に応じたしきい値より彩度が低ければ黒文字と判別する。これらの判別結果から黒エッジ部（エッジ部であり且つ黒文字であると判別された領域）が判別される。また、二次微分フィルタの出力が正であるか負であるかによって、エッジの外側（背景側）であるか内側（黒線上）であるかを判別することができる。以下の説明において、黒エッジの外側を黒外エッジ部といい、エッジの内側を黒内エッジ部という。

【0004】

黒文字又は黒細線の再現品質を向上させるために、黒内エッジ部と黒外エッジ部に関して以下のような処理を行う。黒内エッジ部の画素については、黒色成分の画像データKに対して明度エッジ成分を加算するエッジ強調処理を行う。また、カラー成分の画像データC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）に対しては、エッジ強調処理を行わず、5×5又は3×3の画素マトリクス内において最も小さな値の画素データ（つまり、最も濃度が低い画素データ）で注目画素の画像データを置き換える処理を行う。

【0005】

黒外エッジ部の画素については、黒色成分及びカラー成分いずれの色成分の画像データK、C、M、Yに対してもエッジ強調は行わず、5×5又は3×3の画素マトリクス内において最も小さな値の画素データで注目画素の画像データを置き換える処理を行う。

【0006】

このような処理により、原稿画像中の黒文字又は黒細線のエッジ近傍において、C、M、Yのカラー成分が抑えられるとともに、黒内エッジが強調され、黒文字又は黒細線の再現性が向上する。

【0007】

上述のように、黒エッジ部におけるエッジ強調などの画像処理のために、エッジ部が黒エッジ部か否かを判別する方法として、従来は、彩度情報を明度情報に応じたしきい値と比較することによって判別していた。彩度がしきい値より低け

れば黒文字とみなすことができるが、明度が高くなるほど、そのしきい値を高くする必要があることが経験上知られている。

【0 0 0 8】

また、黒文字判別の精度を高めるために、特開平 8 - 1 1 6 4 6 2 号公報に記載されている判別方法も提案されている。この方法では、上記の判別方法（第 1 の黒文字判定部）に加えて、第 2 の黒文字判定部を設ける。第 1 の黒文字判定部が、明度色度系の L a b 空間から得られた明度情報及び彩度情報に基づいて黒文字を判別するのに対して、第 2 の黒文字判定部は、YMC 色空間から得られた黒信号（K）及び彩度信号を用いて黒文字を判別する。そして、第 1 及び第 2 の黒文字判定部の両方が黒文字判別信号を出力したときに、初めてそれを黒文字と判別する。

【0 0 0 9】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の従来方法では、光学系における収差やライン間補正の影響により 3 原色（R、G、B）間のバランスが崩れたときに、黒文字の判別を正確に行うことが困難になる。

【0 0 1 0】

特開平 8 - 1 1 6 4 6 2 号公報に記載されている判別方法では、ライン間補正のような信号処理に起因する色バランスが崩れた場合に判別精度が改善され则认为られる。しかし、第 2 の黒文字判定部に入力される黒信号（K）及び彩度信号の元である YMC 色信号は L a b 空間の信号を変換して得られた信号であるから、光学系における収差に起因して L a b 空間の信号そのものの色バランスが崩れた場合には、判別精度の改善効果は得られないと考えられる。

【0 0 1 1】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、従来の明度情報及び彩度情報に基づく黒文字（黒エッジ部）判別に加えて、色相情報又はそれに相当する情報をも用いて、判別精度を向上した黒エッジ部の判別方法、判別装置及びそれを用いた画像処理装置を提供することにある。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明に係る判別方法は、イメージセンサにより読み取られた原稿の画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する方法であって、エッジ部について、明度情報、彩度情報、及び色相情報を取得し、これら明度情報、彩度情報、及び色相情報に基づいて、当該エッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する。

【0013】

この判別方法によれば、エッジ部の明度情報及び彩度情報だけでなく色相情報も加味して黒エッジ判別を行うので、黒エッジ部と黒に近い色のエッジ部との判別がしやすく、より高精度の黒エッジ判別を行うことができる。

【0014】

請求項 2 の発明に係る判別装置は、イメージセンサにより読み取られた原稿の画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する装置であって、エッジ部の明度情報を取得する手段と、エッジ部の彩度情報を取得する手段と、エッジ部の色相情報を取得する手段と、明度情報及び彩度情報に基づいてエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別する第 1 の判別手段と、色相情報に基づいてエッジ部が疑似黒エッジ部であるか否かを判別する第 2 の判別手段と、第 1 の判別手段によって黒エッジ部であると判別され且つ第 2 の判別手段によって疑似黒エッジ部でないと判別された場合に、エッジ部が黒エッジ部であるとする判別情報を出力する出力手段とを有して構成される。

【0015】

請求項 3 の発明に係る判別装置では、第 2 の判別手段は、明度情報に基づくしきい値と色相情報とを比較する比較手段と、比較手段による比較結果に基づいて疑似黒エッジ部であるか否かの情報を出力する手段とを有する。

【0016】

請求項 4 の発明に係る画像処理装置は、イメージセンサにより読み取られた原稿の画像について、画像のエッジ部が黒エッジ部であるか否かを判別し、その判別結果に応じた画像処理を行う画像処理装置であって、エッジ部について、その明度情報及び彩度情報に基づいて黒色領域であるか否かを判別する第 1 の判別手

段と、エッジ部について、その色相情報に基づいて疑似黒色領域であるか否かを判別する第2の判別手段と、第1の判別手段によって黒エッジ部であると判別され且つ第2の判別手段によって疑似黒エッジ部でないと判別された場合に、エッジ部が黒エッジ部であるとする判別情報を出力する出力手段と、出力手段からの判別情報に基づいて、黒エッジ部に所定の画像処理を行う手段とを有する。

【0017】

【発明の実施の形態】

図14に、本発明の黒エッジ部判別方法及び判別装置が適用されるデジタルカラー複写機の概略構成を示す。

【0018】

図14において、デジタルカラー複写機100は、上部に配置された画像読み取り装置110と下部に配置された画像記録装置120とにより構成されている。画像読み取り装置110は、手置き原稿読み取り装置116及び原稿流し撮り装置117を含む。

【0019】

画像読み取り装置110は、光源111からの光を原稿に照射し、原稿面からの反射光を、ミラー112及びレンズ113を含む縮小光学系を介して、リニアイメージセンサであるCCD114に結像させる。CCD114は、光電変換及び電荷転送によって原稿の像をアナログ信号に変換する。例えば、CCD114の解像度は400dpi、最大原稿サイズはA3である。この場合に、主走査方向の1ラインは約5000ドットである。

【0020】

CCD114から出力されたアナログ信号は、画像処理装置115に与えられる。画像処理装置115は、アナログ信号をデジタルデータに変換した後、変倍や画質補正などの画像処理を行い、処理後のデジタルデータを画像読み取り装置110からデジタル画像データとして出力する。

【0021】

原稿の読み取りにおける走査は、CCD114を構成する素子の走査方向（CCD114の長手方向）を主走査方向、これと垂直の方向を副走査方向として行

われる。副走査方向は、手置き原稿の場合はミラー 112 の水平方向移動によって行われ、原稿流し撮りの場合は原稿の搬送によって行われる。いずれの場合も、画像信号は主走査方向の 1 ラインごとに順次転送される。

【0022】

画像記録装置 120 は、画像読み取り装置 110 から出力されたデジタル画像データをレーザダイオード駆動ユニット 121 でアナログ信号に変換し、さらにレーザダイオード 122 で光に変換し、ポリゴンミラー 123 を介して感光体ドラム 124 に結像させる。レーザダイオード 122 に入力される電流が制御され、その光量が画素単位で制御される。これによって感光体ドラム 124 上に潜像が形成され、これがトナーで現像された後、記録用紙 125 に転写される。このように、電子写真方式によって、400 dpi、256 階調の画像が形成される。

【0023】

図 1 は本発明に係る実施形態の画像処理装置 115 の全体構成を示すブロック図である。

図 1 において、CCD 114 から出力されたアナログ信号、すなわち、R、G、B 各色のカラー画像信号は、A/D 変換器 13 に入力される。A/D 変換器 13 は、アナログ信号である R、G、B カラー画像信号を 8 ビットのデジタルデータ（256 階調の濃度データ）である R、G、B カラー画像データに変換する。得られた R、G、B カラー画像データは、シェーディング補正部 14 によって、主走査方向の光量むらを補正するシェーディング補正が施された後、ライン間補正部 15 に入力される。

【0024】

ライン間補正部 15 は、CCD 114 の R、G、B ライン間の位置ずれに起因する R、G、B カラー画像信号（データ）の位相ずれを補正する回路である。フィールドメモリを用いて R、G のカラー画像データを遅延させることにより補正を行う。ライン間補正部 15 から出力された R、G、B のカラー画像データは、色収差補正部 16 にてレンズ系の色収差に起因する位相ずれを補正される。更に、変倍用ラインメモリを含む変倍・移動処理部 17 にて、変倍率に応じた主走査

方向の拡大・縮小処理が施される。

【0025】

変倍・移動処理部 17 から出力された R, G, B カラー画像データは、色変換部 18 に入力され、R, G, B 間の調整が行われた後、色補正部 19 と黒エッジ判別部 22 に与えられる。

【0026】

色補正部 19 は、RGB 系（加色系）のカラー画像データから CMY 系（減色系）のカラー画像データ C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、Bk（ブラック）を生成する。生成されたカラー画像データ C, M, Y, Bk は、MTF 補正部 20 に与えられる。

【0027】

黒エッジ判別部 22 は、従来の技術の説明で述べたように、黒文字又は黒線のエッジ部（黒エッジ部）を判別し、判別信号 EO を MTF 補正部 20 に与える。ただし、本実施形態の黒エッジ判別部 22 は、従来の構成を改善して判別精度を高めている。詳しくは後述する。

【0028】

MTF 補正部 20 は、黒エッジ判別部 22 からの判別信号 EO に基づいて、黒エッジと判別された領域について、エッジ強調、スムージングなどの画像処理を施し、生成した画像データを画像記録装置 120 に出力する。

【0029】

図 2 に、光学系の収差により、R, G, B の MTF（光学伝達関数）の間に差が生ずる様子を示す。黒色の画像を読み取ったとき、理想的には R, G, B の MTF は等しくなるが、実際には R, G, B 各色の分光波長の違いにより、光学系のデフォーカス量（ピントずれ）に対する MTF カーブが R, G, B ごとにシフトする。その結果、R, G, B ごとにベスト像面位置が若干異なることになる。そして、所定の位置（例えば、図 2 でデフォーカス量 0 の位置）にピント面を合わせると、結果的に R, G, B 各色の MTF に差が生じることになる。

【0030】

次に、図 3 から図 5 を参照して、ライン間補正部 15 の動作の概略と、その結

果生ずる R, G, B 間のバランスの崩れについて説明する。

図 3 は CCD 114 の R, G, B ライン間の位置ずれを示す図、図 4 はライン間補正部 15 の内部構成を示すブロック図である。図 5 は、一例として B データのピーク値 B P が補間処理によって、B P' まで低下し、G データのピーク値 G P との差が生ずる現象を模式的に示す図である。

【0031】

CCD 114 は、図 3 に模式的に示すように、R, G, B の素子列が副走査方向に所定ピッチで配置されている。このピッチは、例えば拡大・縮小倍率が 1 の場合は 4 ライン分に相当する。通常、R, G, B の順番で原稿面が走査されるので、R 信号に対して、G 信号は 4 ライン分遅延し、B 信号は 8 ライン分遅延する。

【0032】

ライン間補正部 15 は、前述のように、CCD 114 の R, G, B ライン間の位置ずれに起因する R, G, B カラー画像信号の位相ずれを補正する回路である。上記の例では、B 信号を基準として G 信号を 4 ライン分遅延させ、R 信号を 8 ライン分遅延させれば R, G, B 各信号の位相が揃うことになる。この遅延を行うのが、図 4 におけるライン遅延回路 31～33 である。

【0033】

しかし、拡大・縮小倍率が整数倍でない場合は、遅延量が整数ライン分にならずに端数が生ずる。例えば図 3 に示すように、拡大・縮小倍率が 0.7 の場合は R 信号に対して G 信号は 2.8 ライン分遅延し、B 信号は 5.6 ライン分遅延する。このように、小数ライン分の遅延が生ずる場合は、整数ライン分の遅延とは別に小数ライン分の遅延を補間処理によって擬似的に行う。

【0034】

例えば図 3 の拡大・縮小倍率が 0.7 の場合は、B 信号を基準として G 信号を 2.8 ライン分遅延させる必要がある。つまり、2 ライン分遅延させたデータと 3 ライン遅延させたデータとの補間処理によって 2.8 ライン分遅延させたデータを生成すればよい。実際には、目立ちやすい G 信号が補間処理によって変化するので回避するために、小数ライン分については G 信号を基準として R 信号につ

いて補間処理を行う。図 4 における F I F O 3 6 及び補間回路 3 7 がこの補間処理を実行する。F I F O 3 6 は 1 ライン分の遅延回路である。

【 0 0 3 5 】

同様に、B 信号については、5 ライン分遅延させたデータと 6 ライン遅延させたデータとの補間処理によって 5. 6 ライン分遅延させたデータを生成する。実際には、F I F O 3 4 及び補間回路 3 5 によって、小数ライン分については G 信号を基準として補間処理を行う。

【 0 0 3 6 】

上記のような補間処理によれば、補間処理を行わない（基準となる）G 信号のピークに比べて、補間処理を行う R 信号及び B 信号のピークは低下する。図 5 は、G 信号と B 信号との比較を例示している。B 信号のピーク値 B P が隣接ラインとの補間処理によって B P' まで下がり、補間処理を行わない G 信号のピーク G P との間にレベル差が生じていることがわかる。このような現象は細黒線において顕著に現れる。

【 0 0 3 7 】

上述のように、光学系の収差及びライン間補正における小数ライン分の補間処理の影響により、R、G、B 間の出力値のバランスが崩れる。この様子を図 6 に示す。つまり、黒文字又は黒細線を読み取ったときの画像データにおいて、本来、R、G、B 間で同等の出力階調レベルが得られるべきところ、図 6 に示すように、R、G、B 間で異なる出力階調レベルとなる。

【 0 0 3 8 】

前述のように、R、G、B 間の最大値と最小値との差を彩度値（彩度情報）として、この彩度値がしきい値より小さければ黒文字であると判別する黒文字判別が従来から行われている。しかし、上述のような要因により、黒文字又は黒細線を読み取ったときの R、G、B 間の最大値と最小値との差（ $G - R$ ）がゼロ又はゼロに近い値とならずに、図 6 のように比較的大きな値になる場合は、黒文字判別が難しくなる。すなわち、図 6 のような場合も黒文字又は黒細線と判別するには彩度値と比較するしきい値を大きくする必要があるが、そうすると、黒でない色の文字や細線を黒文字又は黒細線と判別してしまう可能性が高くなる。そこで

、本実施形態の黒文字判別を含む黒エッジ判別部 2 2 は次のような構成により、誤判別を抑えて判別精度を高めている。

【0039】

図 7 に、黒エッジ判別部 2 2 の内部構成をブロック図で示す。黒エッジ判別部 2 2 は、彩度情報を取得する手段である彩度演算回路 4 1、明度情報を取得する手段である明度演算回路 4 2、第 1 及び第 2 のルックアップテーブル (LUT) 4 3、4 5、第 1 及び第 2 の判別部 4 4、4 7、色相算出部 4 6、そして出力回路 4 8 を含む。

【0040】

黒エッジ判別部 2 2 に入力された R、G、B の各色の信号は、彩度演算回路 4 1 で最大値と最小値との差が演算され、彩度値が出力される。図 6 に示した $G-R$ がこの彩度値に相当する。また、明度演算回路 4 2 にて R、G、B の信号の最小値が求められ、明度値として出力される。この明度値に応じたしきい値 $Ref1$ が第 1 LUT 4 3 によって求められ、しきい値 $Ref1$ が第 1 判別部 4 4 に与えられる。第 1 判別部 4 4 は、彩度演算回路 4 1 からの彩度値と第 1 LUT 4 3 からのしきい値 $Ref1$ とを比較し、彩度値がしきい値 $Ref1$ より小さければ黒文字であると判別する。以上の動作は従来の黒文字判別と同様である。なお、第 1 LUT 4 3 は、例えば図 8 に示すように、入力である明度値が大きくなるにしたがって出力であるしきい値 $Ref1$ を大きくする変換特性を有する。

【0041】

本実施形態の黒エッジ判別部 2 2 は、上記の従来の構成に加えて、第 2 LUT 4 5、色相算出部 4 6、第 2 判別部 4 7 を備えている。色相算出部 4 6 は、R、G、B の各色の信号から色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ を算出する。色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ は、第 2 判別部 4 7 に与えられる。また、第 2 LUT 4 5 は、第 1 LUT 4 3 と同様に、明度値に応じたしきい値 $Ref2$ を出力して第 2 判別部 4 7 に与える。この第 2 LUT 4 5 は、例えば図 9 に示すような変換特性を有する。ただし、ディジタルカラー複写機などのシステムの光学系における収差などの特性に応じて、適切な変換特性が第 2 LUT 4 5 に設定される。

【0042】

第 2 判別部 4 7 は、色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ のそれぞれをしきい値 $Ref 2$ と比較することにより、真の黒文字であるか、擬似的な黒文字（例えば濃い緑色の領域）であるかを判別する。この判別についても、システムの特性に依じて適切なアルゴリズムが設定されるが、以下にいくつかの例を示す。

【0 0 4 3】

第 1 の例として、黒文字を読み取ったときの R 、 G 、 B 各色の出力階調が図 6 に示したような特性を有する場合を仮定する。この場合において、第 1 判別部 4 4 が黒文字であると判別するためには、しきい値 $Ref 1$ が彩度値 ($G-R$) より大きく設定されている必要がある。

【0 0 4 4】

一方、同じシステムで濃い緑色線を読み取ったときの R 、 G 、 B 各色の出力階調が図 1 0 に示すようになったとする。図 6 の特性と比較すると、 G 及び B の値が R の値より大きくなり、 R 、 G 、 B の順番が図 6 と図 1 0 とで逆転している。したがって、図 6 における色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ を正の値とすれば、図 1 0 における色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ は負の値となる。

【0 0 4 5】

しかし、図 1 0 における最大値と最小値との差 ($R-G$) は、図 6 における最大値と最小値との差 ($G-R$) とほぼ同じである。したがって、第 1 判別部 4 4 は、この濃い緑色線を読み取った場合も黒文字であると誤判別してしまう。つまり、最大値と最小値との差である彩度値から黒文字であるか否かを判別する第 1 判別部 4 4 のみでは、図 6 の状態と図 1 0 の状態とを判別することができない。

【0 0 4 6】

本実施形態では、第 2 判別部 4 7 が、色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ のそれぞれをしきい値 $Ref 2$ と比較するので、真の黒文字である図 6 の場合と、擬似的な黒文字（濃い緑色の線）である図 1 0 の場合とを判別することができる。つまり、前述のように、図 6 では色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ が共に正の値であるのに対し、図 1 0 では色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ が共に負の値であるから、しきい値 $Ref 2$ を例えば「0」に設定しておけば、図 6 の状態と図 1 0 の状態とを判別することができる。

【0047】

上記の例では、第2判別部47は、色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ が共に正の値でなければ、疑似黒文字である（真の黒文字ではない）ことを示す信号を出力する。第1判別部44及び第2判別部47の信号は出力回路48に入力される。出力回路48は、第1判別部44の出力が黒文字であることを示し、且つ、第2判別部47の出力が疑似黒文字でないことを示しているときに、真の黒文字であると判別する。さらに、エッジ領域であることを示す信号EDGをも加えて論理積をとり、黒エッジ部であるか否かの信号EOを出力する。

【0048】

第2の例として、別のシステムで黒文字を読み取ったときのR、G、B各色の出力階調が図11に示したような特性を有する場合を仮定する。この場合、第1判別部44が黒文字であると判別するためには、しきい値Ref1が彩度値（ $G-R=10$ ）より大きく設定されている必要がある。

【0049】

一方、同じシステムで濃い青色線を読み取ったときのR、G、Bの各色の出力階調が図12に示すようになったとする。図11の特性と比較すると、G及びRの値は変化しないが、Bの値が高くなり、その結果、色相信号 $G-B$ の値が5から8に増大している。

【0050】

しかし、図12における最大値と最小値との差（ $G-R$ ）は、図11における最大値と最小値との差（ $G-R$ ）と同じ10である。したがって、第1判別部44は、この濃い青色線を読み取った場合も黒文字であると誤判別してしまう。つまり、最大値と最小値との差である彩度値から黒文字であるか否かを判別する第1判別部44のみでは、図11の状態と図12の状態とを判別することができない。

【0051】

本実施形態では、第2判別部47が、色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ のそれぞれをしきい値Ref2と比較するので、真の黒文字である図11の場合と、擬似的な黒文字（濃い青色の線）である図12の場合とを判別することができる。つまり

、しきい値 $Ref2$ を例えば「7」に設定しておけば、図 11 の状態では色相信号 $G-B=5$ としきい値 $Ref2=7$ との差が負の値（-2）になるのに対し、図 12 の状態では、色相信号 $G-B=8$ としきい値 $Ref2=7$ との差が正の値（1）になることから、両者を判別することができる。なお、いずれの状態でも色相信号 $G-R$ は 10 であり、しきい値 $Ref2=7$ との差は正の値（3）になる。

【0052】

上記の例では、第 2 判別部 47 は、色相信号 $G-R$ がしきい値 $Ref2$ より小さく、かつ、色相信号 $G-B$ がしきい値 $Ref2$ より大きい条件以外の場合は、疑似黒文字である（真の黒文字ではない）ことを示す信号を出力する。第 1 判別部 44 及び第 2 判別部 47 の信号は出力回路 48 に入力される。出力回路 48 は、第 1 判別部 44 の出力が黒文字であることを示し、かつ、第 2 判別部 47 の出力が疑似黒文字でないことを示しているときに、真の黒文字であると判別する。さらに、エッジ領域であることを示す信号 EDG をも加えて論理積をとり、黒エッジ部であるか否かの信号 EO を出力する。

【0053】

図 13 に、少し異なる構成の黒エッジ判別部 22' のブロック図を示す。この構成では、色相算出部 46' が色差信号 C_r 及び C_b と輝度信号（明度信号） Y を出力する。これらの色差信号 C_r 及び C_b を上記の色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ として用いることができる。また、この構成では、輝度信号 Y を第 2 LUT 45' の入力として用いている。他の構成は図 7 に示した構成と同じでよい。

【0054】

また、別の実施形態として、色相算出部 46 から出力される色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ 、又は色相算出部 46' から出力される色差信号 C_r 及び C_b を用いて、第 1 LUT 43 の変換特性を変える（複数の変換特性の中から 1 つを選択することにより、第 1 判別部による黒文字判別に色相情報を寄与させる構成も考えられる。この場合は、第 2 判別部 47 は不要である。

【0055】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、エッジ部の明度情報及び彩度情報だけでなく色相情報も加味して黒エッジ判別を行うので、黒エッジ部と黒に近い色のエッジ部との判別がしやすく、より高精度の黒エッジ判別を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る画像処理装置のブロック図である。

【図 2】

光学系の収差により、R、G、BのMTFの間に差が生ずる様子を示す図である。

【図 3】

CCDのR、G、Bライン間の位置ずれを示す図である。

【図 4】

ライン間補正部の内部構成を示すブロック図である。

【図 5】

補間処理によって、Bデータのピーク値が低下し、Gデータのピーク値との差が生ずる現象を模式的に示す図である。

【図 6】

光学系の収差及びライン間補正における小数ライン分の補間処理の影響により、R、G、B間の出力値のバランスが崩れる様子を示す図である。

【図 7】

黒エッジ判別部の内部構成を示すブロック図である。

【図 8】

第1ルックアップテーブルの変換特性を例示する図である。

【図 9】

第2ルックアップテーブルの変換特性を例示する図である。

【図 10】

第1の例における濃い緑色線を読み取ったときのR、G、B各色の出力階調を示す図である。

【図 1 1】

第 2 の例における黒文字を読み取ったときの R, G, B 各色の出力階調を示す図である。

【図 1 2】

第 2 の例における濃い青色線を読み取ったときの R, G, B 各色の出力階調を示す図である。

【図 1 3】

別の構成に係る黒エッジ判別部の内部構成を示すブロック図である。

【図 1 4】

デジタルカラー複写機の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

2 2 黒エッジ判別部

4 1 彩度演算回路（彩度情報を取得する手段）

4 2 明度演算回路（明度情報を取得する手段）

4 3, 4 5 ルックアップテーブル

4 4 第 1 判別部（第 1 の判別手段）

4 6 色相算出部（色相情報を取得する手段）

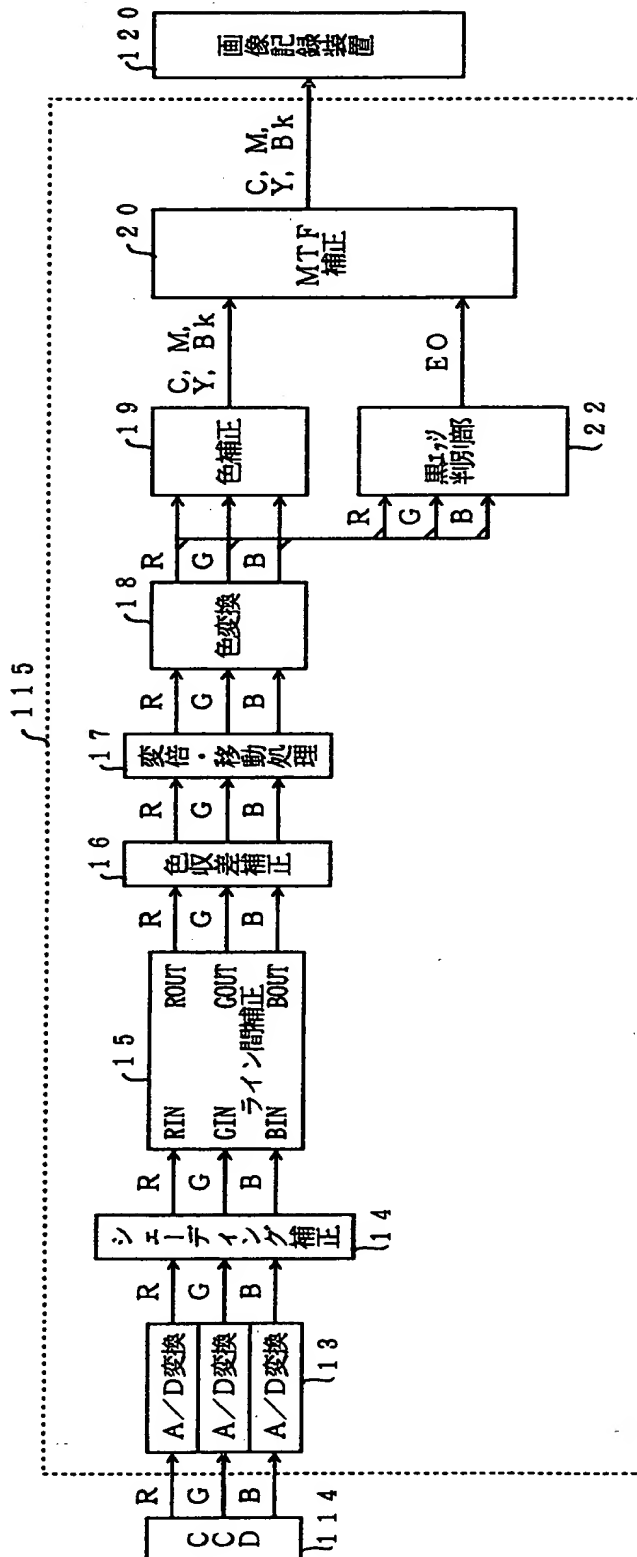
4 7 第 2 判別部（第 2 の判別手段）

4 8 出力回路（出力手段）

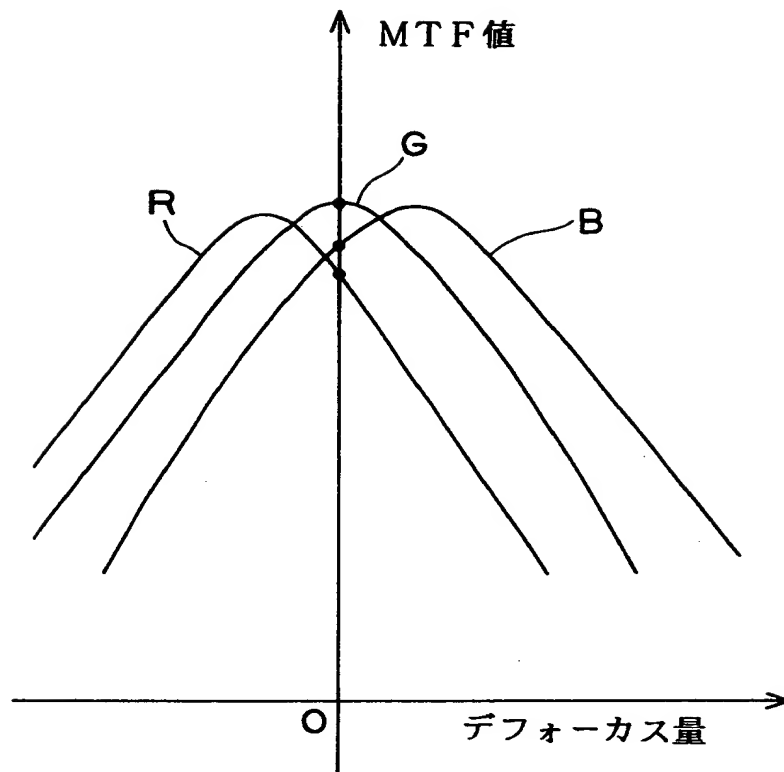
【書類名】

図面

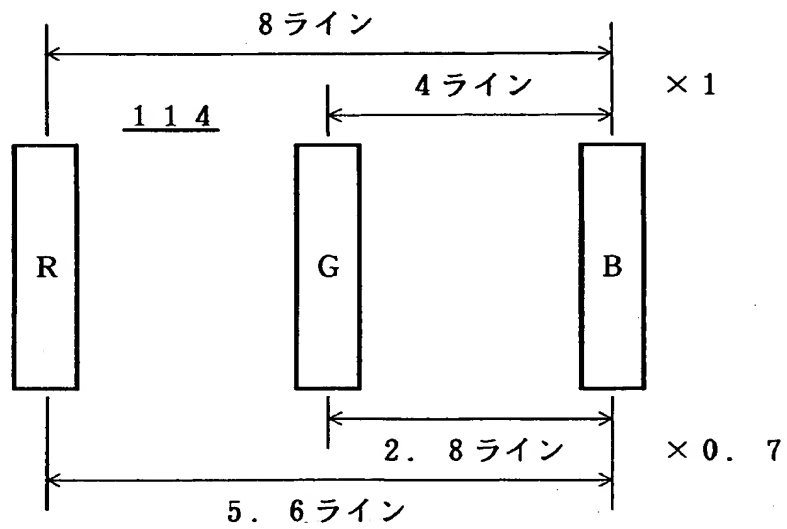
【図 1】



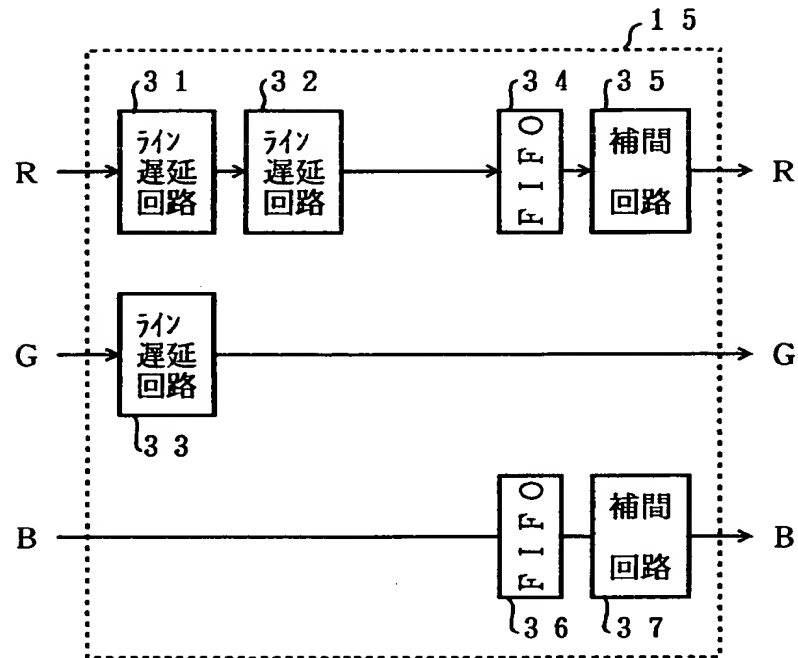
【図2】



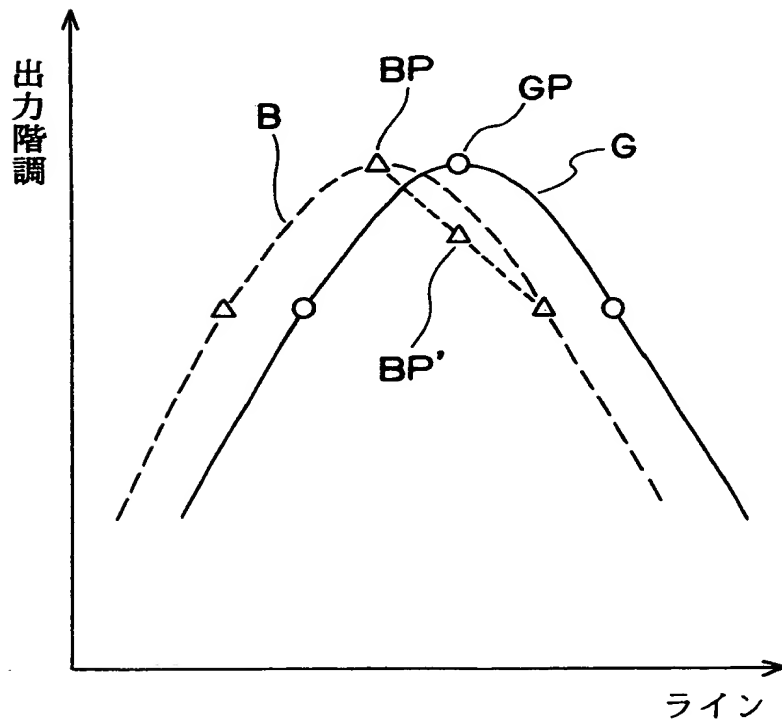
【図3】



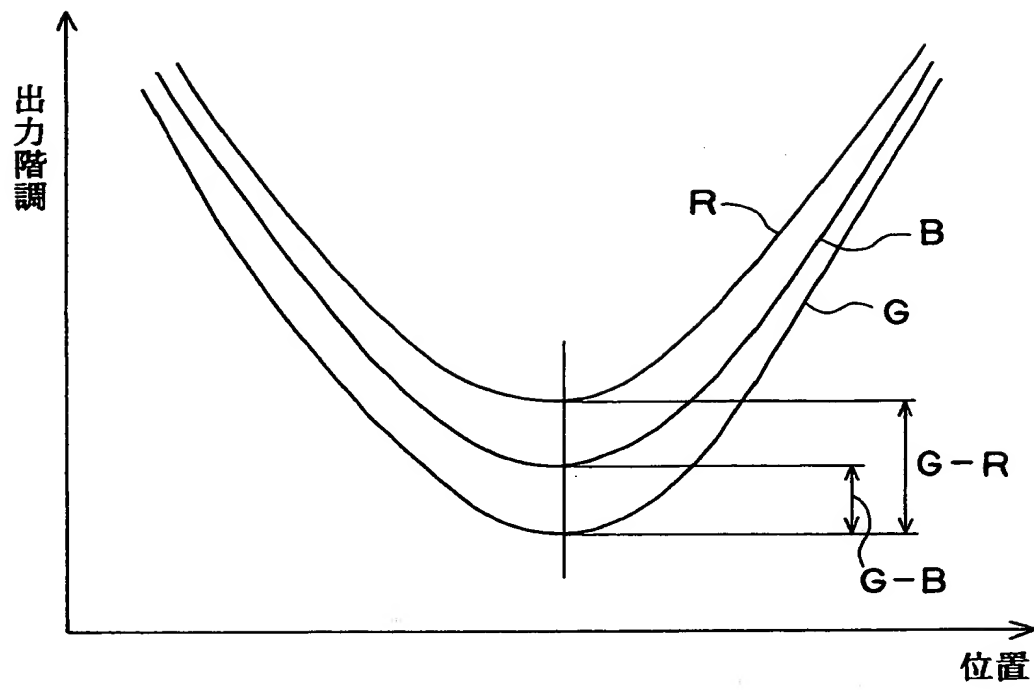
【図 4】



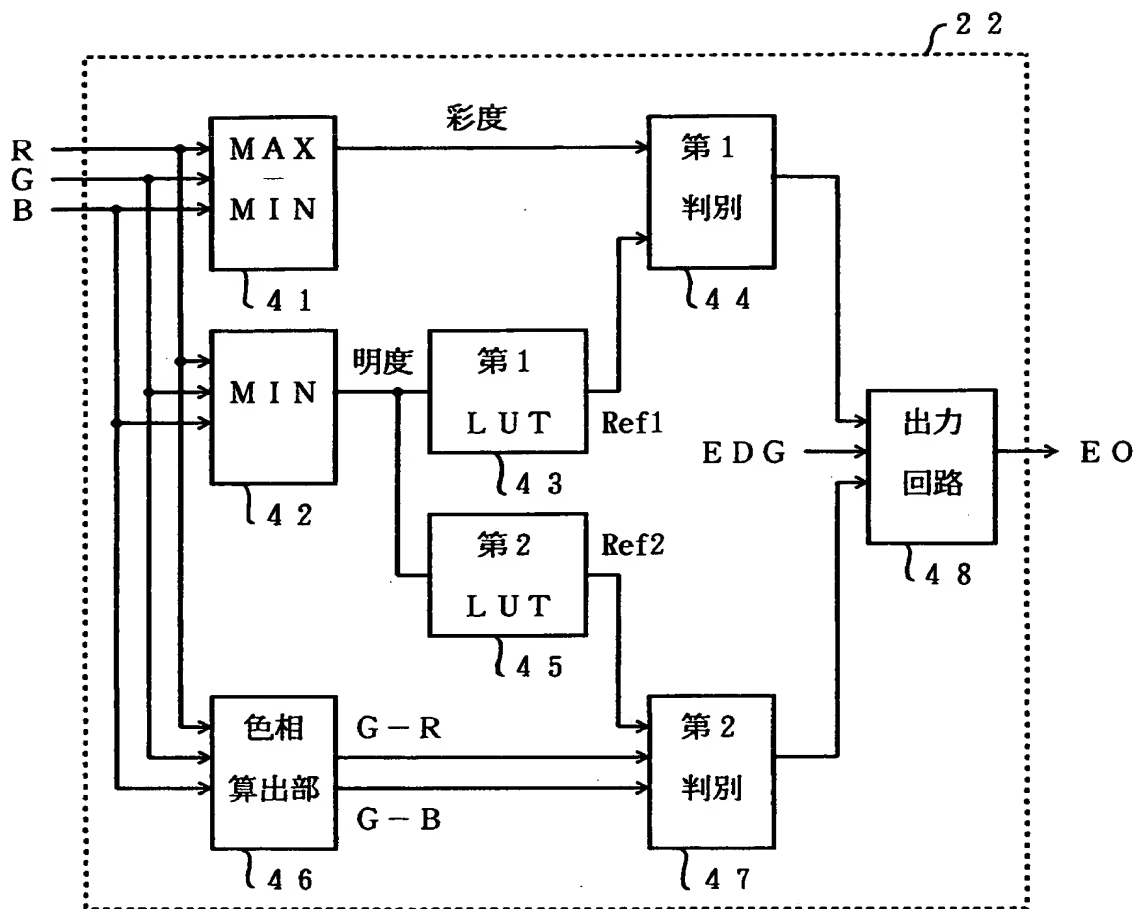
【図 5】



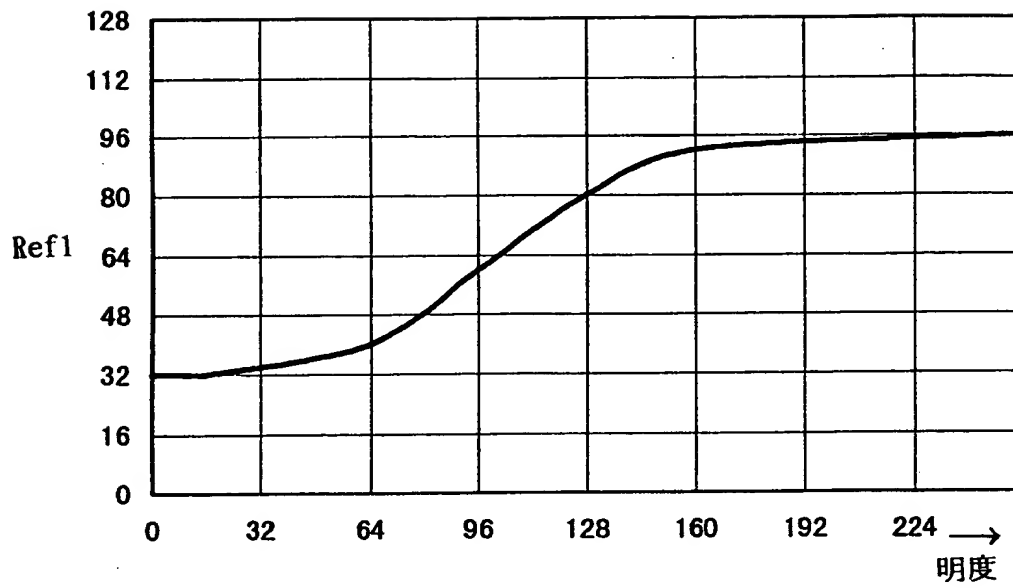
【図 6】



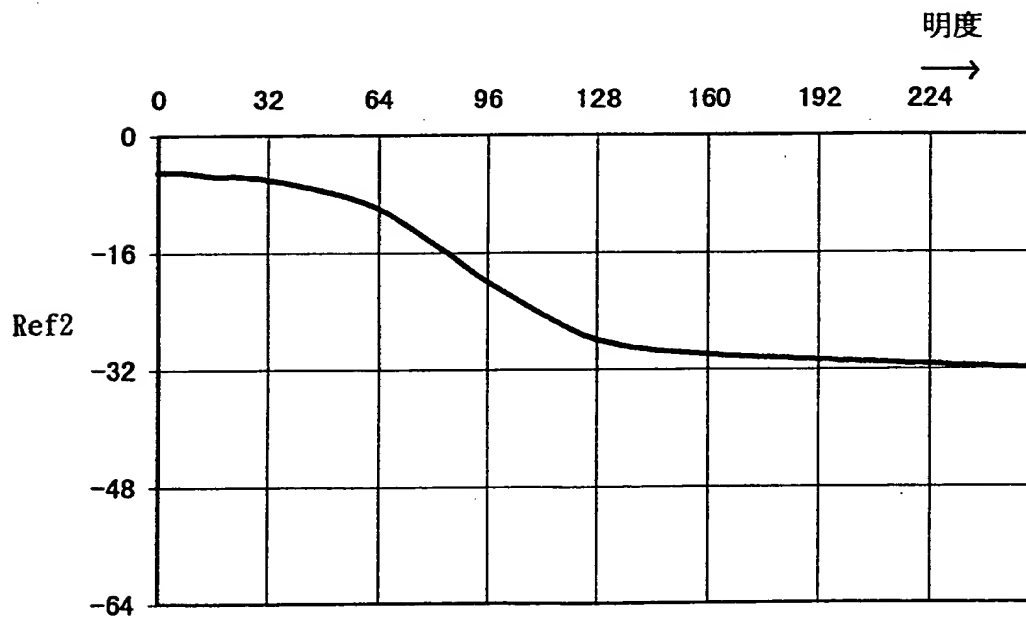
【図 7】



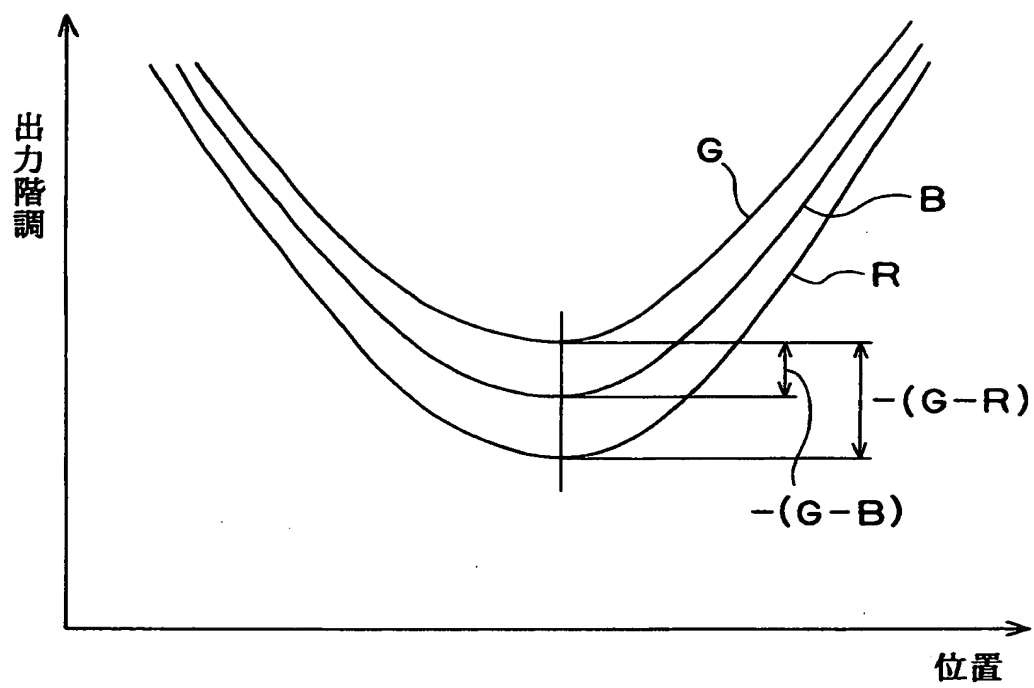
【図 8】



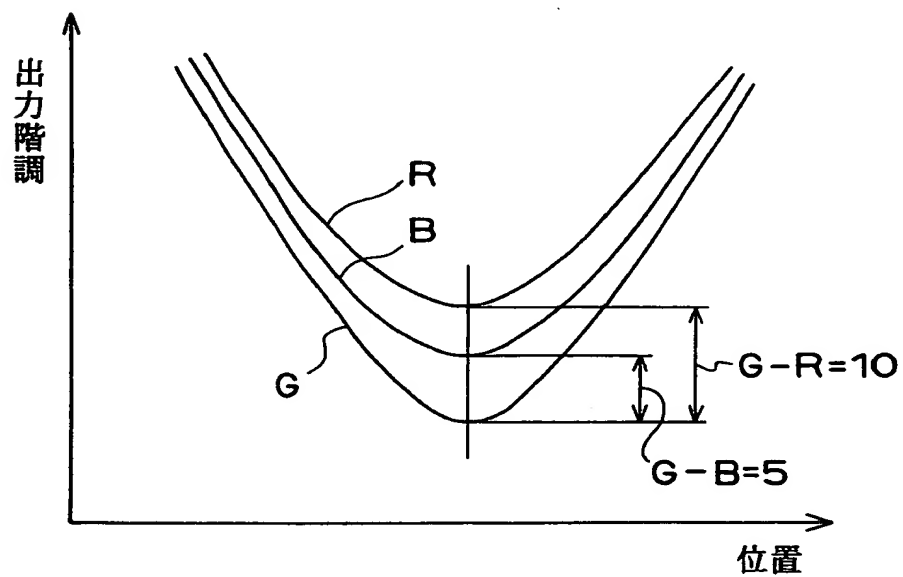
【図 9】



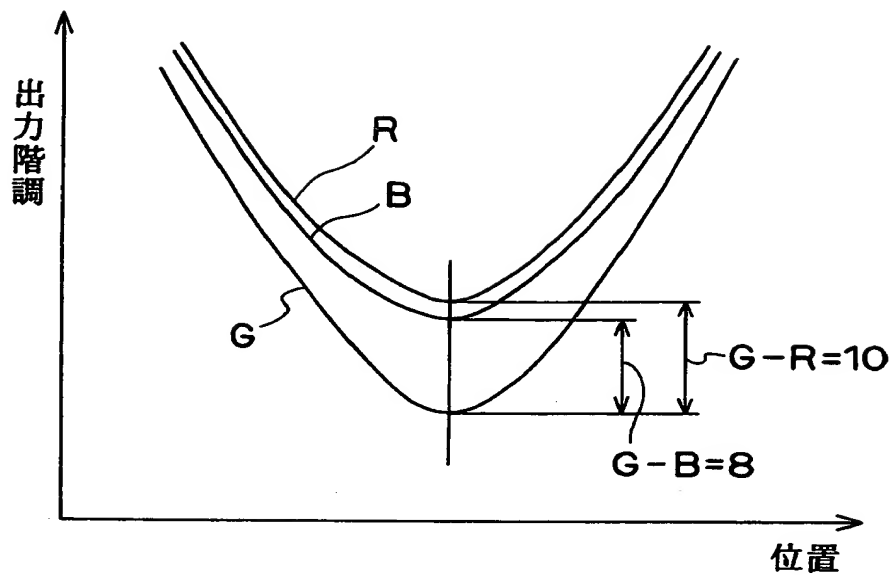
【図 10】



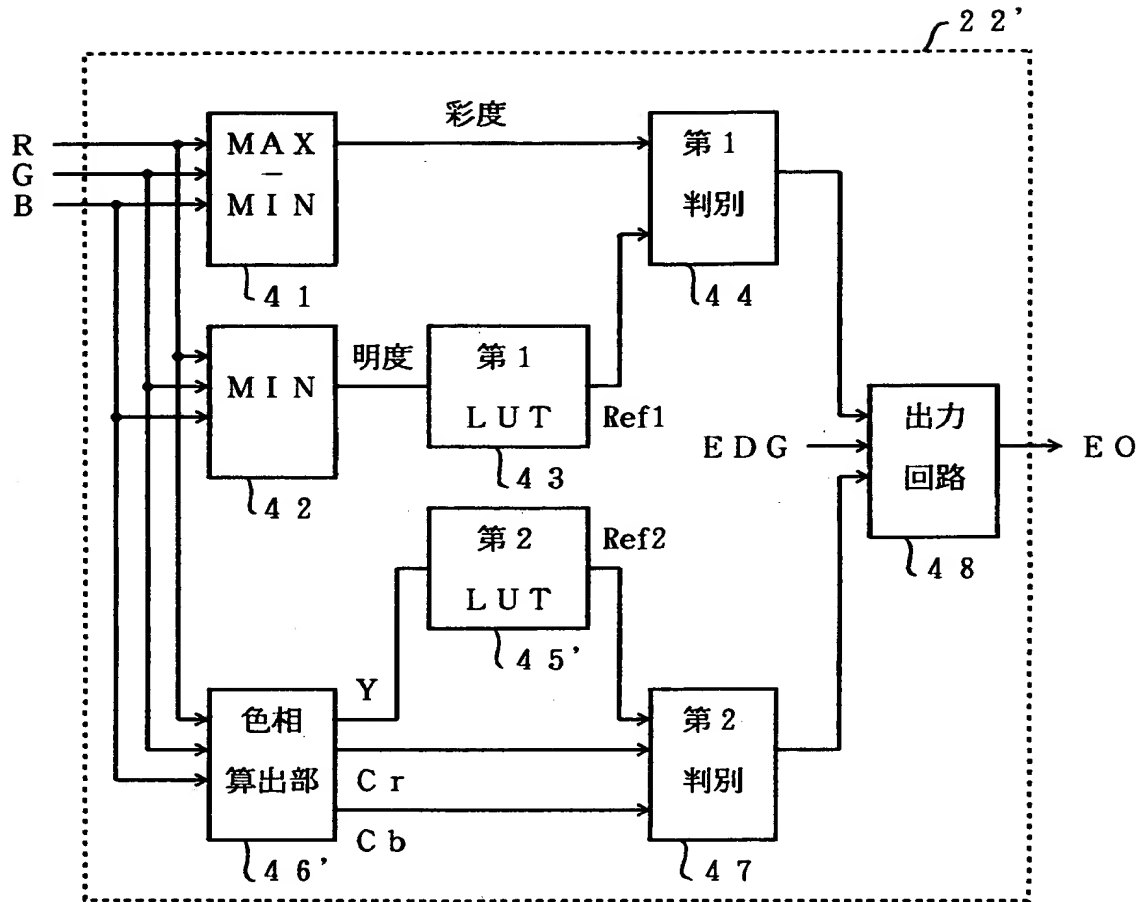
【図 11】



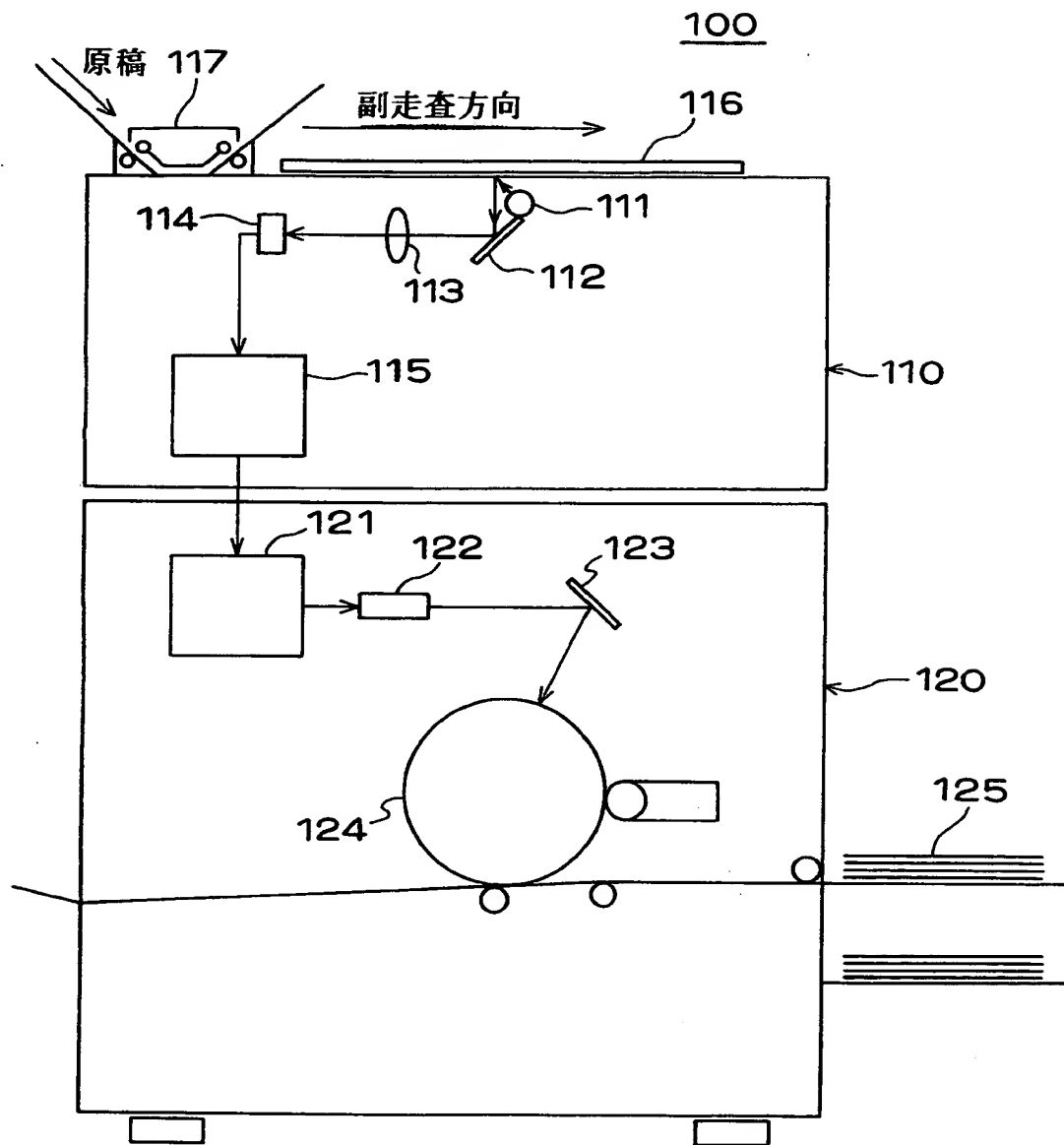
【図 12】



【図 1 3】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 明度情報及び彩度情報に基づく黒エッジ部の判別に加えて、色相情報又はそれに相当する情報をも用いて、黒エッジ部の判別精度を向上すること。

【解決手段】 R, G, Bの信号の最大値と最小値との差である彩度値が彩度演算回路41で算出され、最小値である明度値が明度演算回路42で算出される。

第1判別部44は、彩度値が明度値に応じて求められたしきい値 R_{ef1} より小さければ黒文字であると判別する。色相算出部46は、色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ を算出する。第2判別部47は、色相信号 $G-R$ 及び $G-B$ のそれぞれをしきい値 R_{ef2} と比較することにより、真の黒文字であるか、擬似的な黒文字であるかを判別する。第1判別部44が黒文字であると判別し、且つ第2判別部47が擬似的な黒文字ではないと判別したエッジ部のみが、出力回路48によって黒エッジ部と判別される。

【選択図】 図7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006079]

1. 変更年月日

1994年 7月20日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市中心区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル

氏 名

ミノルタ株式会社